

	<b>NT TAI 08-2201-02 00:2019</b> Obras civiles Pinturas <b><i>Protección Anticorrosiva para Estructuras  Metálicas Existentes ya Recubiertas</i></b>	<b>GI</b> Gerencia de Ingeniería
---	--	-------------------------------------

## **Norma técnica ferroviaria argentina**

INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA: Obras civiles – Pinturas

### **PINTURAS. *Protección Anticorrosiva para Estructuras Metálicas Existentes ya Recubiertas***

**PAINTINGS. *Corrosion Protection for Coated Metal Structures***

#### **ANTECEDENTES:**

No se registran antecedentes de normas o especificaciones técnicas de Ferrocarriles Argentinos.

Se realizó consulta pública.

#### **NORMA TÉCNICA NUEVA**

“Esta Especificación Técnica fue elaborada por la Comisión de Estudio N° 1703 convocada por ADIF SE. Las consultas u observaciones a este documento normativo deben dirigirse a: ADIF SE – Trenes Argentinos Infraestructura – Av. Dr. Ramos Mejía 1302 C.P. C1104AJN, CABA. Fue sometida a discusión Pública”.

Esta Norma Técnica será de aplicación obligatoria en el ámbito de ADIF SE – Trenes Argentinos Infraestructura y sus resoluciones serán incorporadas en los Pliegos y exigidas a contratistas y operadores de vía que le sean asignados.

Este documento posee: 31 páginas (con 2 anexos) + la presente carátula

## **Protección Anticorrosiva para Estructuras Metálicas Existentes ya Recubiertas**

### **0. DECLARACIÓN ADIF S.E.**

Las Normas Técnicas TAI constituyen el parámetro de calidad que Trenes Argentinos Infraestructura pretende para las vías e instalaciones confiadas a su cargo. Deben ser incluidas en todos los documentos licitatorios, de contratación, concursos y compulsas de donde se desprendan actividades constructivas que modifiquen a partir de su vigencia, las características de la infraestructura. Todos los profesionales con relación a ADIF SE deben velar por el cumplimiento de lo establecido en este documento en forma total.

La redacción y aprobación de esta Norma Técnica siguió los pasos previstos en el **PROCESO DE APROBACIÓN DE NORMAS TÉCNICAS** v 2.0 de Trenes Argentinos Infraestructura Sociedad del Estado (ADIF SE). En tal sentido se ha expedido el Comité de Estudio Técnico convocado oportunamente y se han realizado las consultas que se ha juzgado corresponder.

La presente Norma Técnica posee 2 Anexos, que forman integrante del cuerpo normativo.

## 1. INDICE

0. DECLARACIÓN ADIF S.E.....	1
1. INDICE .....	2
2. OBJETIVO .....	3
3. CAMPO DE APLICACIÓN .....	3
4. NORMAS RELACIONADAS .....	4
5. DEFINICIONES .....	7
6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.....	8
7. REGISTRO DE CONTROL DE INSPECCION Y ENSAYOS REALIZADOS.....	20
8. ANEXO I.....	20
8.1. FICHAS DE CONTROL Y REGISTRO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES Y PINTADO.....	20
9. ANEXO II .....	31

## 2. OBJETIVO

Esta especificación establece los lineamientos generales y brinda recomendaciones para la preparación, aplicación y control de pinturas para el mantenimiento y protección anticorrosiva de elementos de la infraestructura de acero ferroviaria preexistentes ya recubiertas o bien con pérdida de recubrimiento.

## 3. CAMPO DE APLICACIÓN

El alcance del presente documento comprende los requisitos mínimos para la preparación de superficie con un nivel de deterioro determinado que requieren mantenimiento, la aplicación y materiales a utilizar de pinturas y revestimientos para la protección anti corrosiva de estructuras de acero preexistentes **en ambientes de corrosividad media a alta (C3 – C4) y una durabilidad esperada mayor a 15 años.**

Tipos de Instalaciones existentes:

- ACERO AL CARBONO: Puentes Metálicos Peatonales y Ferroviarios.
- ACERO AL CARBONO: Estructuras Metálicas de grandes naves.
- ACERO AL CARBONO: Estructuras metálicas de talleres ferroviarios.
- ACERO AL CARBONO: Rejas perimetrales.
- ACERO AL CARBONO: Postes de iluminación.
- ACERO AL CARBONO: Barandas de estación.
- ACERO AL CARBONO: Refugios y Abrigos metálicos sobre andenes.
- ACERO GALVANIZADO: por inmersión en caliente

Las normas y códigos que figuran en el ítem 4, se considerarán parte integrante de este documento.

Todos los elementos de la lista de documentos o indicada en forma implícita en esta especificación, se consideran parte del alcance del proveedor tanto por los trabajos de protección como de la provisión de materiales.

El proveedor deberá tener siempre la última edición de todas las normas y códigos aplicables que figuran en esta especificación, disponibles en el sitio y desde el inicio de la obra.

Asimismo, deberá tener la última edición de todas las hojas de datos de los productos aplicables y las instrucciones de aplicación previstas por el fabricante del recubrimiento.

#### 4. NORMAS RELACIONADAS

Esta Norma técnica exige para poder interpretar correctamente sus términos complementar su lectura con los siguientes documentos:

- **IRAM 1042-1:2007** *Protección de estructuras con esquemas de pintura. Parte 1: Introducción general, definiciones y clasificación de ambientes.*
- **IRAM 1042-2:2009** *Protección de estructuras con esquemas de pintura. Parte 2 - Estructuras de acero.*
- **IRAM 1042-5:2013** *Protección de estructuras con esquemas de pinturas. Parte 5 - Hormigón y mampostería. Preparación de las superficies.*
- **IRAM 1042-7:2015** *Protección de estructuras con esquemas de pinturas. Parte 7 - Galvanizado y electrodepositado.*
- **IRAM 1042-8:2013** *Protección de estructuras con esquemas de pinturas. Parte 8 - Edificios de valor patrimonial. Lineamientos generales.*
- **IRAM 1042-9:2010** *Protección de estructuras con esquemas de pinturas. Parte 9 - Esquemas de pintura.*
- **ASTM D 4417** Test Method for field measurements of surface profile
- **ASTM D7127** Standard Test Method for Measurement of Surface Roughness of Abrasive Blast Cleaned Metal Surfaces Using a Portable Stylus Instrument
- **ASTM D4752** Standard Test Method for Measuring MEK Resistance of Ethyl Silicate (Inorganic) Zinc-Rich Primers by Solvent Rub
- **ASTM D 1186** Standard Test Methods for Nondestructive Measurement of Dry Film Thickness of Nonmagnetic Coatings Applied to a Ferrous Base
- **ASTM D 4541-02** Método Estándar para el ensayo de adherencia de recubrimientos por el método de Pull-Off
- **ASTM D1212** Standard Test Methods for Measurement of Wet Film Thickness of Organic Coatings
- **ASTM D 4414** Standard Practice for Measurement of Wet Film Thickness by Notch Gages

- **ASTM D 7091** Standard Practice for Nondestructive Measurement of Dry Film Thickness of Nonmagnetic Coatings Applied to Ferrous Metals and Nonmagnetic, Nonconductive Coatings Applied to Non-Ferrous Metals.
- **UNE ISO 12944-2:2018** *Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 2: Clasificación de ambientes.*
- **UNE ISO 12944-3:2018** *Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 3: Consideraciones sobre el diseño.*
- **UNE ISO 12944-4:2018** *Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 4: Tipos y preparación de superficies.*
- **UNE ISO 8501-1:2008** *Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Evaluación visual de la limpieza de las superficies. Parte 1: Grados de óxido y de preparación de sustratos de acero no pintados después de eliminar totalmente los recubrimientos anteriores.*
- **UNE ISO 8504-3:2002** *Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas.*
- **UNE ISO 8504-2:2002** *Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 2: Limpieza por chorreado abrasivo.*
- **UNE ISO 11124-2:1997** *Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Especificaciones para materiales abrasivos metálicos destinados a la preparación de superficies por chorreado. Parte 2: Granalla angular de fundición de hierro.*
- **UNE ISO 11126-3:1998** *Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Especificaciones para materiales abrasivos no metálicos destinados a la preparación de superficies por chorreado. Parte 3: Escoria del refinado de cobre.*
- **UNE ISO 11126-6:1998** *Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Especificaciones para materiales abrasivos no metálicos destinados a la preparación de superficies por chorreado. Parte 6: Escoria de horno de hierro*
- **UNE ISO 11126-8:1998** *Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Especificaciones para*

*materiales abrasivos no metálicos destinados a la preparación de superficies por chorreado. **Parte 8:** Arena de olivino.*

- **UNE ISO 12944-5:2018** *Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. **Parte 5:** Sistemas de pintura protectores.*
- **UNE ISO 12944-7:2018** *Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. **Parte 7:** Ejecución y supervisión de trabajos de pintado.*
- **UNE ISO 16276-2:2008** *Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Evaluación y criterios de aceptación de la adherencia/cohesión (resistencia a fracturas) de un recubrimiento. **Parte 1:** Ensayo de corte por enrejado y ensayo de corte en X.*
- **SSPC PA 2.1** Procedure for Determining Conformance to Dry Coating Thickness Requirements.
- **NT TAI 08-2201-01 00:2018** *PINTURAS. Protección anticorrosiva para estructuras de acero nuevas en ambientes de corrosión atmosférica nivel C3 y C4 con durabilidad esperada de 15 años.*

Los requerimientos de materiales y fabricación de todos los componentes deberán cumplir o superar las secciones aplicables a la última revisión de las normas indicadas, a menos que se especifique lo contrario en este documento.

En caso de que haya alguna contradicción o conflicto entre esta especificación y cualquier otro documento de ADIF SE o Estándar Internacional, aplicará el requerimiento más exigente.

Si el conflicto persiste aplica el siguiente orden:

- a. Leyes y reglamentos del lugar donde se ejecuta el proyecto.
- b. Especificación de solicitud de materiales.
- c. Hojas de Datos.
- d. Esta Especificación Técnica.
- e. Los estándares de la industria.

No obstante, en caso de seguir el conflicto, el proveedor notificará a ADIF SE por escrito antes de iniciar cualquier trabajo. El no hacerlo puede dar lugar a que todo el trabajo se tendrá que rehacer a cargo del proveedor. Siempre la decisión de ADIF SE será definitiva en la resolución de estos conflictos.

## 5. DEFINICIONES

- **Ambiente local:** Condiciones atmosféricas predominantes alrededor de un elemento constituyente de una estructura. (IRAM 1042-1)
- **Abrasivo para limpieza por proyección:** Material sólido, metálico o no metálico, destinado a ser empleado en limpieza por chorreado con abrasivo. (IRAM 1042-1)
- **Corrosividad:** Capacidad de un medio para producir la corrosión en un sistema dado. (ISO 8044)
- **Agente Corrosivo:** Agentes químicos gaseosos o líquidos que promueven la corrosión. (IRAM 1042-1)
- **Corrosividad atmosférica:** Corrosividad en la que el medio agresivo es la atmosfera terrestre, a temperatura ambiente (ISO 8044)
- **Capa:** Película continua sobre un material metálico de una película continua de pintura, resultante de una única aplicación. (IRAM 1042-1)
- **Durabilidad:** Tiempo de vida esperado para un sistema protector de pintura hasta el repintado general. (IRAM 1042-1)
- **Espesor de película seca:** Espesor de un recubrimiento que permanece sobre la superficie una vez que el recubrimiento ha endurecido. (IRAM 1042-1)
- **Esquema de pintura:** Conjunto de capas de diferentes pinturas cuyo objetivo fundamental es proteger una superficie de la acción del medio agresivo. (IRAM 1042-1)
- **Punto de rocío:** Temperatura a la cual se condensa la humedad del aire. (IRAM 1042-1)
- **Sustrato:** Superficie sobre la cual esta aplicado, o va a ser aplicado, el material de recubrimiento. (IRAM 1042-1)
- **Herrumbre:** Productos visibles de la corrosión consistentes, principalmente, para el caso de los materiales de hierro, en óxidos de hierro hidratados. (ISO 12944-4)
- **Limpieza por chorreado abrasivo:** Proyección de un abrasivo de alta energía cinética sobre la superficie a preparar.

## 6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

Todos los requisitos de control establecidos en la presente norma generaran registros de evidencia en las diferentes etapas del proceso según Anexo I de la presente norma.

### 6.1. Evaluación previa a la ejecución del contrato.

De manera previa al desarrollo de especificaciones técnicas para la preparación de pliegos y adjudicación de contratos, el área responsable de los mismos realizará visitas de campo y análisis de los bienes a intervenir de acuerdo a los criterios de evaluación establecidos en los siguientes numerales. Los requisitos de preparación de superficie, elección de esquemas de pintura, ejecución y control de proceso del mismo estarán alineados a los criterios de aceptación y rechazo establecidos en la presente norma.

### 6.2. Evaluación del estado de la estructura o bien.

Para la evaluación de la estructura o el bien a intervenir el responsable del proceso deberá hacer una evaluación de los siguientes aspectos:

- Evaluación del estado de corrosión del bien a intervenir.
- Evaluación del tipo de pintura existente.
- Evaluación del estado de adherencia de la pintura existente.
- Evaluación de las condiciones ambientales para la ejecución del proceso de pintado.

#### 6.2.1. Evaluación del estado de corrosión del bien a intervenir.

En una primera etapa el responsable de proceso deberá identificar la estructura a intervenir, realizar una descripción y adjuntar fotos de la misma. Para esto deberá gestionar el registro: *“Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 1”*.

ADIF SE realizará una evaluación integral del grado de corrosión de la estructura a recubrir, de modo de decidir el tratamiento que se le dará.

Además, con el objeto de determinar el alcance del trabajo de renovación del bien a intervenir, ADIF SE evaluará y cuantificará las diferentes zonas con estados de corrosión.

Se aportarán la mayor cantidad de fotos e ilustraciones posibles, asociadas a cada grado de corrosión en la estructura, a través del registro: *“Control de preparación de superficies y pintado, Etapa 3”*, para poder de esa forma catalogar la zona evaluada dentro de alguno de los siguientes estados de corrosión.

E4	Estado de corrosión grave	Estructura a reemplazar
E3	Estado de corrosión severa	Limpieza mecánica.
E2	Estado de corrosión leve	Limpieza mecánica, manual
E1	Estado sin corrosión	Limpieza mecánica, manual según resultado ensayo de adherencia.

#### 6.2.1.1. Estado de corrosión grave (E4)

Se define este estado para toda aquella superficie que presente sustrato expuesto, corrosión exfoliada, puntual, profunda y/o Perforante (con pérdida de sección del acero). Su estado amerita el cambio de sección afectada y no se considerará ningún tratamiento o pintura en su situación actual.

ADIF SE determinará que partes del bien a intervenir deberán ser reemplazados por nuevas o donde se colocarán nuevas piezas para mantener la estabilidad estructural del bien.

Ejemplos de estructuras con grado de oxidación (E4) se muestran a continuación:





Todas las partes nuevas a suministrar a la obra serán tratadas superficialmente y protegidas con los sistemas de pintura establecidas en la Norma NT TAI 08-2201-01 00:2018.

#### **6.2.1.2. Estado de corrosión severa (E3)**

UNE EN ISO 4628-3 Grado de oxidación

Se define este estado para toda aquella superficie que presente sustrato expuesto en partes pequeñas, corrosión exfoliante, corrosión puntual pero que no sea justificado su reemplazo.

Ejemplos de estructuras con grado de oxidación (E3) se muestran a continuación:



#### **6.2.1.3. Estado de corrosión leve (E2)**

Se define este estado para toda aquella superficie donde el sistema de protección anticorrosiva está dañado y hay signos de corrosión bajo la película y el sustrato está expuesto a la atmosfera.

Ejemplos de estructuras con grado de oxidación (E2) se muestran a continuación:



#### **6.2.1.4. Estado sin corrosión (E1)**

Se define este estado para toda aquella superficie que presente el sistema de protección anticorrosiva cumpliendo su función, pero está desgastado (sin brillo, tizado, cuarteado superficial, etc.).

En todos estos casos el tratamiento superficial a realizar se definirá en función del resultado que arrojen los ensayos de adherencia respectivos mencionados en el siguiente numeral.

#### **6.2.2. Evaluación del tipo de pintura existente**

La evaluación del tipo de pinturas preexistentes condicionará el esquema de pintura a utilizar, siempre y cuando no sea necesario realizar un tratamiento superficial a metal casi blanco (nivel SA 2 1/2 o SSPC-SP10), en cuyo caso habrá que remitirse a la NT TAI 08-2201-01 00:2018 PINTURAS. *Protección anticorrosiva para estructuras de acero nuevas en ambientes en ambientes de corrosión atmosférica nivel C3 y C4 con durabilidad esperada de 15 años.*

Por otro lado, el responsable del proceso deberá identificar si la capa de pintura existentes en la estructura a tratar corresponde a Pinturas de base Alquílica, Epoxídica, o cualquier otro tipo de base. De existir pinturas de

base Alquídica, deberán considerarse esquemas de pintura diferentes a los de base epoxídica, o bien a través de ensayos de adherencia, garantizar que las mismas dispongan de una fuerza de cohesión suficiente como para resistir la aplicación de una capa de pintura epoxídica. En general una pintura epoxídica tiende a traccionar la capa de pintura predecesora y la pintura alquídica por su bajo poder de adherencia tiende a desprenderse con facilidad cuando se le recubre con pinturas de base epoxídica. Ello depende de diversos factores entre los cuales se encuentran el grado de preparación de superficies que se le ha dado al sustrato, o la antigüedad del proceso de pintado.

Para ello, el responsable del proceso deberá realizar la siguiente prueba:

- Utilizando el diluyente correspondiente a la pintura con la que se quiere revestir, se embeberá un pedazo de algodón en este y se depositará sobre la pintura existente. Se dejará actuar el diluyente por el término de 4 - 5 minutos. Luego se retirará el algodón y se dejará secar la superficie.

Si la película de pintura existente no presenta arrugas y/o ablandamiento considerable (marca con esfuerzo de la uña del dedo), se considerará que es apta para recibir el revestimiento o pintura nueva. Caso contrario, se deberá optar y evaluar otro tipo de pintura.

### **6.2.3. Evaluación del estado de adherencia de pintura existente**

UNE EN ISO 16276-1 Ensayo de tracción.

Aplica para toda estructura existente que se encuentre catalogada como con Grado de Corrosión E1, de acuerdo a lo establecido en el apartado 6.2.1

El objetivo es poder verificar el nivel de adherencia de la pintura existente a la estructura. En los casos en que la misma no cumpla con valores mínimos de adherencia, cualquier pintura aplicada en su superficie puede traccionar la existente y acelerar el proceso de exfoliación.

En tal sentido, los valores mínimos aceptables de adherencia según el esquema existente identificado en el numeral 6.2.2 son:

- Para los esquemas de pintura sintética, el valor mínimo admisible será de 10 kg/cm<sup>2</sup>. (ASTM – 4541)
- Para los esquemas de pintura epoxi / Poliuretano, el valor mínimo admisible será de 30 kg/cm<sup>2</sup>. (ASTM – 4541)

De acuerdo al resultado del valor de adherencia se procederá a realizar tratamiento superficial de acuerdo a lo establecido en el numeral 6.3 del presente documento. En los casos que los valores de adherencia arrojados por el ensayo sean menores a los mínimos admisibles, aplica la preparación de superficies para los grados de corrosión E2/E3. Caso contrario aplicará la



preparación de superficies para grado de corrosión E1.

La cantidad recomendada de ensayos a realizar es de 5 ensayos / 10 m<sup>2</sup> para superficies planas homogéneas, y 5 ensayos / 10 ml en estructuras reticuladas espaciales como es el caso de los puentes.

Para el ensayo, se deberá usar pegamento a base de Cianoacrilato, el cual deberá ser provisto para el ensayo en envase cerrado.



#### 6.2.4. Evaluación condiciones ambientales para la ejecución de proceso de pintura

Se deberán considerar las recomendaciones y especificaciones detalladas en la ficha técnica del material a utilizar, realizando los correspondientes registros de control a los efectos de garantizar el cumplimiento de lo estipulado en tales recomendaciones, habilitando así la activación de la garantía del material.

### **6.3.Preparación de superficie por nivel de oxidación**

#### **6.3.1. Preparación de superficie para grado de corrosión E3**

UNE EN ISO 4628-3 Grado de oxidación

- a) Limpieza previa al tratamiento de superficie

Previo a la limpieza mecánica se deberán eliminar las capas de aceite, grasa, contaminantes visibles y no visibles presentes en la superficie por medio de uno de los siguientes métodos:

- Limpieza con disolventes o disoluciones apropiados. (SSPC-SP1)
  - Tratamiento de agua potable o vapor, presión mínima 250 Kg/m<sup>2</sup> y un caudal mínimo de 20 L por minuto. (SSPC-SP1)
- b) Tratamiento con herramientas mecánicas por Chorreado Abrasivo\_(ISO SA 2 ½ –SSPC-SP10)
- c) Tratamiento con Herramientas manuales\_(solo en aquellos casos en que no pueda ser aplicado el tratamiento del punto b)

Las herramientas manuales tales como picareta de agujas, cinceles, etc. deberán usarse para:

- Eliminar de la superficie de acero todo óxido de laminación y herrumbre que se encuentre sin adherencia. (ISO ST3 – SSPC-SP3)
- Eliminar la pintura antigua que no se encuentre firmemente adherida. (ISO ST3 – SSPC-SP3).
- Desbastar las transiciones metal – pintura suavizándolas.

### **6.3.2. Preparación de superficie para grado de corrosión E2**

- a) Limpieza previa al tratamiento de superficie

Previo a la limpieza se deberán eliminar las capas de aceite, grasa, contaminantes visibles y no visibles presentes en la superficie por medio de uno de los siguientes métodos:

- Limpieza con disolventes o disoluciones apropiados. (SSPC-SP1)
  - Tratamiento de agua potable o vapor, presión mínima 250 Kg/m<sup>2</sup> y un caudal mínimo de 20 l/min (SSPC-SP1)
- b) Chorreado Abrasivo (ISO SA2 –SSPC-SP6)
- c) Herramientas manuales y mecánicas (solo en los casos en que no pueda ser aplicado el tratamiento del punto b)

Las herramientas manuales deberán usarse para:

- Eliminar de la superficie de acero todo óxido de laminación y herrumbre que se encuentre sin adherencia. (ISO ST3 – SSPC-SP3)
- Eliminar la pintura antigua que no se encuentre firmemente adherida. (ISO ST3 – SSPC-SP3).
- La superficie deberá presentarse rugosa y con claro brillo metálico

### **6.3.3. Preparación de superficie para grado de corrosión E1**

En caso de no cumplir con los valores requeridos de adherencia de acuerdo a lo estipulado en el punto 6.2.3, se procederá de la siguiente manera:

#### a) Limpieza previa al tratamiento de superficie

Previo a la limpieza se deberán eliminar las capas de aceite, grasa, contaminantes visibles y no visibles presentes en la superficie por medio de uno de los siguientes métodos:

- Limpieza con disolventes o disoluciones apropiados. (SSPC-SP1)
- Tratamiento de agua potable o vapor, presión mínima 250 Kg/m<sup>2</sup> y un caudal mínimo de 20 L por minuto. (SSPC-SP1)

#### b) Barrido Abrasivo (ISO SA1 – SSPC-SP7)

#### c) Herramientas manuales y mecánicas

Las herramientas manuales deberán usarse para:

- Eliminar la pintura antigua que no se encuentre firmemente adherida. (ISO ST3 – SSPC-SP3).
- La superficie deberá presentarse rugosa y con claro brillo metálico, en aquellos lugares donde se haya removido toda la pintura. En los casos donde la pintura se encuentra bien adherida, se procederá a la generación de mordiente por medio de lija N° 100.

### **6.3.4. Preparación de superficie para Zonas Urbanas**

En aquellos lugares en los cuales sea imposible la instrumentación de carpas para la aplicación de chorreados abrasivos, ya sea a

causa de cuestiones prácticas como por razones de alta densidad peatonal o de usuarios del sistema ferroviario que se puedan ver afectados, se permitirá previo análisis particular y específico, la preparación de superficies por medio de barrido abrasivo por medio de un hidro-arenado admitiendo niveles de limpieza del tipo SSPC-SP6 o SP10.

En forma inmediata a la realización del hidro-arenado, se deberá realizar un secado mecánico por medio de generadores de aire caliente o cañones de calor, canalizando el aire a través de conductos hasta los sectores de intervención, a los fines de evitar la formación inmediata de herrumbre.

#### **6.4. Ejecución del Trabajo de Pintura**

Remitirse a las especificaciones de la Norma NT TAI 08-2201-01 00:2018., atendiendo los esquemas propuestos en la Tabla de Esquemas de Recubrimiento y en función de los Estados de Corrosión resultantes de las evaluaciones realizadas en el Apartado 6.2.1

#### **6.5. Registro de Control de Inspección y Ensayos**

Remitirse a las consideraciones, protocolos y Anexos adjuntos en la Norma NT TAI 08-2201-01 00:2018.

**0.1. Esquemas de recubrimiento**

	Ambiente corrosivo	E3		E2		E1	
		N capas	µm	N capas	µm	N capas	µm
<b>IMPRIMACION /REFUERZO/REPARACION</b>	Refuerzo epoxi puente adherencia sin solventes						
	Refuerzo epoxi tolerante a superficie			1	75-100		
	Epoxi puente adherencia sin solventes	1	40 - 50				
	Masilla epoxi lijable de reparación	1	Requerido				
<b>INTERMEDIA GRAL.</b>	Epoxi tolerante a superficie	1	150 - 175	1	75-100		
	Epoxi puente adherencia sin solventes					1	40-50
<b>ACABADO GRAL.</b>	Epoxi bi-componente alto espesor						
	Poliuretano satinado	1	50-60	1	50-60	1	50-60

## 7. REGISTRO DE CONTROL DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS REALIZADOS

Cuando lo considere apropiado, ADIF SE podrá realizar inspecciones y controles que estime necesarios con el objeto de verificar que los trabajos cumplan con las normas y especificación vigente. Podrá requerir al Contratista o proveedor la verificación de ensayos y registros de estos.

Se deberá gestionar durante todas las etapas el registro de control de proceso de pintado. Estos controles deberán ser llevados por un Inspector especializado con **Certificado NACE 1**, quién deberá presentar los controles ante la Inspección y firmar todos los documentos relacionados a los alcances de las tareas de recubrimientos, desde los controles de preparación de superficies, hasta los registros y controles de aplicación.

El registro de control establece puntos de inspección en las siguientes etapas:

- Etapa 1: Descripción de estructura o superficie a intervenir
- Etapa 2: Verificación de diseño / clasificación de ambientes
- Etapa 3: Grado de contaminación y herrumbre del sustrato
- Etapa 4: Método de preparación de superficies
- Etapa 5: Control de preparación de superficie
- Etapa 6: Metodología de pintado y esquema de pintura
- Etapa 7: Control visual proceso de pintado
- Etapa 8: Identificación de spots para medición en seco
- Etapa 9: Control de proceso de pintado - medición de espesor en seco
- Etapa 10: Control de adherencia y tracción (método Run Off)

Se presenta como Anexo 1 el registró de control de preparación de superficie y pintado.

## 8. ANEXO I

### 8.1.FICHAS DE CONTROL Y REGISTRO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES Y PINTADO



<b>LOGO DE CONTRATISTA</b>		<b>CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO</b> GCSHM-FN-36 Rev 1 <b>ETAPA 1</b>		<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>INFRAESTRUCTURA</b>	
<b>LP</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>CONTRATISTA</b>	<b>FISCALIZADORA</b>		
<b>DESCRIPCION DE ESTRUCTURA O SUPERFICIE A INTERVENIR</b>					
				<b>DESCRIPCION</b>	
<b>FOTOS</b>					
				<b>TIPO DE SUPERFICIE</b>	
				<b>PLANO</b>	
				<b>ESTADO GENERAL</b>	
				<b>OBSERVACIONES</b>	

**LOGO DE CONTRATISTA**

**CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO**

GCSHM-FN-36 Rev 1

**ETAPA 2**



LP	PROYECTO	CONTRATISTA	FISCALIZADORA
----	----------	-------------	---------------

**VERIFICACIÓN DE DISEÑO**

IRAM 1042-2 No 5

CRITERIO	ESTADO	OBSERVACIONES
Accesibilidad.		
Tratamiento de orificios.		
Lugares de retención y depósitos de agua.		
Bordes.		
Imperfecciones en la superficie de soldaduras.		
Conexiones con pernos		
Áreas cerradas y componentes huecos.		
Entalladuras		
Refuerzos.		
Manipulación, transporte y montaje.		

**CLASIFICACIÓN DE AMBIENTES**

IRAM 1042-1 No 7.1 / 7.2

UBICACIÓN	NIVEL DE CORROSIVIDAD	CATEGORIA DE AGUA Y SUELO
	C3 = Media.	Im 1 = Agua dulce
	C4 = Alta.	Im3 = Suelo
	C5 Muy alta (Industrial)	
CONDICIONES AMBIENTALES PROMEDIO.		

**LOGO DE CONTRATISTA**

**CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO**

GCSHM-FN-36 Rev 1  
**ETAPA 3**



LP	PROYECTO	CONTRATISTA	FISCALIZADORA
----	----------	-------------	---------------

UNE ISO 8501-1: 2007 No 2

**GRADO DE CONTAMINACIÓN Y HERRUMBRE DEL SUSTRATO**

NIVEL DE CORROSIVIDAD		RELEVAMIENTO FOTOGRAFICO	
Grado A: Superficie de acero recubierta, en gran medida por cascarilla de laminación adherida, pero con poco o nada de óxido.			
Grado B: Superficie de acero con oxido incipiente y de la que ha empezado a exfoliarse la cascarilla de laminación.			
Grado C: Superficie de acero cuya cascarilla de laminación ha desaparecido por acción del óxido, o que se puede eliminar raspando, pero con leves picaduras visibles a simple vista.			
Grado D: Superficie de acero cuya cascarilla de laminación ha desaparecido por acción del óxido y en la que se ven a simple vista numerosas picaduras			
<b>ONBSERVACIONES</b>			

**LOGO DE CONTRATISTA**

**CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO**  
 GCSHM-FN-36 Rev 1  
**ETAPA 4**



LP	PROYECTO	CONTRATISTA	FISCALIZADORA

IRAM 1042-2 No 8

**METODO DE PREPARACION DE SUPERFICES**

DESCRIPCION METODOLÓGICA		DESCRIPCIÓN EQUIPOS A USAR						
Manual		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DESCRIPCIÓN MATERIAL ABRASIVO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Metálico</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>No metálico</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPCIÓN MATERIAL ABRASIVO		Metálico		No metálico	
DESCRIPCIÓN MATERIAL ABRASIVO								
Metálico								
No metálico								
Mecánica								
Chorro abrasivo								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CERTIFICADOS DE CALIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	CERTIFICADOS DE CALIDAD					
CERTIFICADOS DE CALIDAD								

<b>LOGO DE CONTRATISTA</b>		<b>CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO</b>	
		GCSHM-FN-36 Rev 1	
		<b>ETAPA 5</b>	
		<b>TRENES ARGENTINOS</b> <b>INFRAESTRUCTURA</b>	
<b>LP</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>CONTRATISTA</b>	<b>FISCALIZADORA</b>
(1) IRAM 1042.2 No 9 / (2) UNE ISO 8502-3 / (3) ASTM G417 Método A y C / IRAM 1042.9			
<b>CONTROL DE PREPARACION DE SUPERFICIE</b>			
<b>GRADO DE PREPARACION DE SUPERFICIE (1)</b>		<b>FOTOS ANTES</b>	
Limpieza manual o mecánica S <sub>t</sub> 3 Limpieza por chorreado abrasivo SA 2 SA 2 1/2 SA 3			
Lugar: _____ Día: _____ Hora inicio: _____ Hora fin: _____ Temperatura ambiente _____ Temperatura superficie _____ Humedad Relativa _____ Punto de rocío _____			
<b>CONTROL DE SOPLETEADO (2)</b>		<b>FOTO DESPUES</b>	
Grado 1 < 50 mic			
Grado 2 50 -100 mic			
<b>PERFIL DE RUGOSIDAD (3)</b>			
Metodo:	Resultados:		
Hora	Valor		
Hora	Valor		
Hora	Valor		

**LOGO DE CONTRATISTA**

**CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO**  
GCSHM-FN-36 Rev 1  
**ETAPA 6**

**TRENES ARGENTINOS**  
**INFRAESTRUCTURA**

LP	PROYECTO	CONTRATISTA	FISCALIZADORA

IBAM 1042.9

**METODOLOGIA DE PINTADO Y ESQUEMA DE PINTURA**

ESQUEMA DE PINTURA		
IMPRIMACION	No de capas	Espesor en seco
INTERMEDIA	No de capas	Espesor en seco
ACABADO	No de capas	Espesor en seco

**METODOLOGIA**

MATERIAL A UTILIZAR	
MARCA	
PRODUCTO	
Nº DE PARTIDA	

**EQUIPOS A USAR**

--

--

<b>LOGO DE CONTRATISTA</b>		<b>CONTROL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE Y PINTADO</b> <small>GCSHM-FN-36 Rev 1</small> <b>ETAPA 7</b>			
LP	PROYECTO	CONTRATISTA	FISCALIZADORA		
<b>CONTROL VISUAL PROCESO DE PINTADO</b>					
<b>DEFECTOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrugas.</li> <li>• Bajo poder cubriente.</li> <li>• Burbujas de aire.</li> <li>• Ampollas.</li> <li>• Burbujas de disolvente.</li> <li>• Hervidos.</li> <li>• Calcinados.</li> <li>• Color distinto.</li> <li>• Diferencias de tono.</li> <li>• Cráteres / Siliconas.</li> <li>• Hundimiento / Mermado.</li> <li>• Lentitud en el secado.</li> <li>• Mercado de parches.</li> <li>• Marcas de lijado.</li> <li>• Marcas de pulido.</li> <li>• Pérdida de brillo</li> <li>• Piel de naranja</li> <li>• Pulverizados húmedos.</li> <li>• Pulverizados secos</li> <li>• Formación de sombras</li> </ul>			<b>FOTOS RESULTADOS DEL PROCESO</b>		
<b>OBSERVACIONES</b>					





**Protección Anticorrosiva para Estructuras Metálicas Existentes ya Recubiertas**

**9. ANEXO II**

**COMISIÓN EVALUACIÓN TÉCNICA**

La Comisión de Evaluación Técnica que trabajó en la redacción del proyecto elevado a consideración del Directorio fue nombrado por la Gerencia de Ingeniería I&D, a sugerencia de las respectivas áreas, el cual se ha reunido en forma continua y sistemática entre 2018 y 2019.

Esta norma fue sometida a discusión pública.

Las actuaciones que finalizaron en la aprobación de la presente tramitaron por Expediente Electrónico **EX-2018-38742488- APN-GI#ADIFSE**

Ing. Guillermo <b>PUNTES</b>	<b>Gerente de Ingeniería A.D.I.F. S.E. a cargo del Proceso Normativo</b>
Ing. Alberto J. <b>ROSUJOVSKY</b>	<b>Responsable técnico de normativa A.D.I.F. S.E.</b>

**INTEGRANTES DEL CET**

**Integrantes Representa a:**

Arq, Juan Andrés <b>PELLEGRINI</b>	<b>A.D.I.F. S.E. Gerencia de Ingeniería</b>
Ing. Patricia Lucía <b>ANZIL</b>	<b>A.D.I.F. S.E. Gerencia de Ingeniería</b>
Ing. Mauricio <b>CUERVO ARCHILA</b>	<b>A.D.I.F. S.E. Gerencia de Calidad. Ambiente, Salud y Seguridad</b>
Ing. Guillermo <b>PANELATTI</b>	<b>STONCOR SOUTH CONE S.A.</b>
Ing. Gerardo <b>GULLY</b>	<b>STONCOR SOUTH CONE S.A.</b>
Tec. Quim. Rubén <b>BARONA</b>	<b>SINTEPLAST</b>
M.M.O. Alejandro Adrián <b>RIGLOS</b>	<b>SINTEPLAST</b>

**Coordinador**

Ing. Fabián <b>CINALLI</b>	<b>A.D.I.F.S.E. Gerencia Ingeniería I&amp;D</b>
----------------------------	---